

PCT/JP00/04625

11.07.00

JP00/4625

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

REC'D 25 AUG 2000

WILCO

PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年12月10日

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第351940号

出 願 人

Applicant (s):

三井造船株式会社
菊池 真道

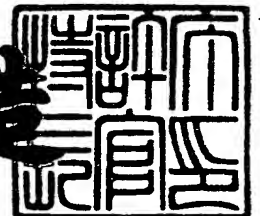
PRIORITY
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年 8月11日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2000-3062646

【書類名】 特許願

【整理番号】 M2494P8759

【提出日】 平成11年12月10日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 C02F 1/32

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区築地 5 丁目 6 番 4 号 三井造船株式会社内

【氏名】 村田 逞詮

【特許出願人】

【識別番号】 000005902

【氏名又は名称】 三井造船株式会社

【特許出願人】

【住所又は居所】 東京都新宿区西落合 4 - 1 2 - 1 1

【氏名又は名称】 菊池 真道

【代理人】

【識別番号】 100076587

【弁理士】

【氏名又は名称】 川北 武長

【電話番号】 03-3639-5592

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 平成11年特許願第204763号

【出願日】 平成11年 7月19日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006688

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

特平 1 1 - 3 5 1 9 4 0

【包括委任状番号】 9709526

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 空気の浄化方法および装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被処理空気を、110nm以上、200nm未満の短波長紫外線を照射して処理し、オゾンを生成させる第1の工程と、第1の工程で処理された空気に、さらに200nm以上、300nm未満の中波長紫外線を照射して活性酸素を生成させる第2の工程と、第2の工程で処理された空気に、さらに300nm以上、360nm以下の長波長紫外線を照射し、前記活性酸素を基底状態酸素分子に変換する第3の工程とを含み、少なくとも前記第2および／または第3の工程を光触媒の存在下に行なうことを特徴とする空気の浄化方法。

【請求項 2】 前記光触媒は、 TiO_2 のような光半導体粒子に電極として Ag のような金属微粒子を担持させたものを含む請求項 1 記載の方法。

【請求項 3】 前記第3の工程で処理された空気に、さらに赤外線ランプとハロゲンランプによる照射を行なう乾燥工程を有する請求項 1 または 2 記載の方法。

【請求項 4】 被処理空気の供給手段および110nm以上、200nm未満の短波長紫外線照射装置を有する第1の処理室と、該第1の処理室に連設された、200nm以上、300nm未満の中波長紫外線照射装置を有する第2の処理室と、該第2の処理室に連設された300nm以上、360nm以下の長波長紫外線照射装置を有する第3の処理室と、該第3の処理室で処理された空気を外部に排出する手段とを有し、前記第2および／または第3の処理室は、光触媒を有していることを特徴とする空気の浄化装置。

【請求項 5】 前記光触媒は、 TiO_2 のような光半導体粒子に電極として Ag のような金属微粒子を担持させたものを含む請求項 3 記載の装置。

【請求項 6】 前記第3の処理室に、さらに赤外線ランプ照射部とハロゲンランプ照射部を順次設けた乾燥室を設けたことを特徴とする請求項 4 または 5 記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、空気の浄化方法に関し、特に空気の殺菌、脱臭等の浄化処理や、クリーンルーム等に好適に用いられる空気の浄化方法および装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、空気の浄化処理方法としては、(1) オゾン発生器によりオゾンを発生、拡散させる方法、(2) 殺菌灯により殺菌する方法、(3) クリーンルーム等に設置されるH E P Aフィルターやケミカルフィルターによる方法等が知られている。

【0003】

しかしながら、(1) オゾン拡散法は、人体に有害なオゾンを放出する、また(2)の方法は、波長254nmの紫外線が主体で、活性酸素の生成がないので、大量の空気を瞬間的に殺菌することができず、また殺菌灯の影の部分についてはその効果はない、さらに(3)の方法は、単に菌をフィルターで捕集するのみで殺菌効果がなく、ケミカルフィルターを用いて殺菌効果を付与しても、フィルターの交換に手間がかかり、また適切な交換時期を過ぎると、逆に菌が繁殖したりする。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の課題は、上記従来技術の問題点を解決し、大量の空気を瞬間的に殺菌、脱臭、浄化処理し、人畜無害のクリーンな空気を再生することができる空気の浄化方法および装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本願で特許請求される発明は下記のとおりである。

(1) 被処理空気を、110nm以上、200nm未満の短波長紫外線を照射して処理し、オゾンを生成させる第1の工程と、第1の工程で処理された空気に、さらに200nm以上、300nm未満の中波長紫外線を照射して活性酸素を生

成させる第 2 の工程と、第 2 の工程で処理された空気に、さらに 3 0 0 n m 以上、3 6 0 n m 以下の長波長紫外線を照射し、前記活性酸素を基底状態酸素分子に変換する第 3 の工程とを含み、少なくとも前記第 2 および／または第 3 の工程を光触媒の存在下に行なうことを特徴とする空気の浄化方法。

(2) 前記光触媒は、 TiO_2 のような光半導体粒子に電極として Ag のような金属微粒子を担持させたものを含む (1) 記載の方法。

(3) 前記第 3 の工程で処理された空気に、さらに赤外線ランプとハロゲンランプによる照射を行なう乾燥工程を有する (1) または (2) 記載の方法。

(4) 被処理空気の供給手段および 1 1 0 n m 以上、2 0 0 n m 未満の短波長紫外線照射装置を有する第 1 の処理室と、該第 1 の処理室に連設された、2 0 0 n m 以上、3 0 0 n m 未満の中波長紫外線照射装置を有する第 2 の処理室と、該第 2 の処理室に連設された 3 0 0 n m 以上、3 6 0 n m 以下の長波長紫外線照射装置を有する第 3 の処理室と、該第 3 の処理室で処理された空気を外部に排出する手段とを有し、前記第 2 および／または第 3 の処理室は、光触媒を有していることを特徴とする空気の浄化装置。

(5) 前記光触媒は、 TiO_2 のような光半導体粒子に電極として Ag のような金属微粒子を担持させたものを含む (3) 記載の装置。

(6) 前記第 3 の処理室に、さらに赤外線ランプ照射部とハロゲンランプ照射部を順次設けた乾燥室を設けたことを特徴とする (4) または (5) 記載の装置。

【0 0 0 6】

本発明の原理は、短、中、および長波長の紫外線を空気に照射して、活性酸素種である一重項酸素およびスーパーオキシドを生成させ、その際、特に中、長波長紫外線照射を光触媒の存在下に行なうことにより、前記活性酸素種の発生を助長し、これらの持つ強力なエネルギー (2 2 . 5 k c a l / m o l 強) により、大量の空気を瞬間的に殺菌、脱臭等、浄化処理して、人畜無害のクリーンな空気 (酸素) を蘇生するものである。すなわち、本発明における各波長の紫外線照射による酸素の挙動を示すと下記のようなものである。

【0 0 0 7】

(1) 短波長 (1 1 0 ~ 2 0 0 n m) の紫外線照射：

$O_2 + h\nu$ (真空紫外域の短波長紫外線) $\rightarrow 2O(^3P)$ (基底状態酸素原子)

$O(^3P) + O_2 \rightarrow O_3$ (オゾン)

(2) 中波長 (200~300 nm) の紫外線照射:

$O_3 + h\nu$ (DNA吸収波長である中波長紫外線) $\rightarrow 2O(^1D)$ (一重項酸素原子) + $O_2(^1\Delta)$ (一重項酸素分子)

$2O(^1D) \rightarrow O_2^-$ (スーパーオキシド)

(3) 長波長 (300~360 nm) の紫外線照射:

$2O(^1D) + h\nu$ (長波長) $\rightarrow O_2$ (基底状態酸素分子)

O_2^- (スーパーオキシド) + $h\nu$ (長波長) $\rightarrow O_2$ (基底状態酸素分子)

【0008】

この際中波長と長波長の紫外線照射において光触媒を存在させると、触媒表面に電子が放出され、これが基底状態酸素原子に作用して活性酸素アニオンを生成し、この活性酸素アニオンが結合して強力な殺菌力を有するスーパーオキシドを生成する。さらにこのスーパーオキシドは長波長の紫外線照射を受けて基底状態酸素分子に変換される $h\nu$ (200~300 nmの中波長紫外線) $\rightarrow H$ (触媒上の正孔) + e^- (表面に放出された電子)

$e^- + O(^3P)$ (基底状態酸素原子) $\rightarrow O^-$ (活性酸素アニオン)

$2O^-$ (活性酸素アニオン) $\rightarrow O_2^-$ (スーパーオキシド)

O_2^- (スーパーオキシド) + $h\nu$ (300~360 nmの長波長紫外線) $\rightarrow O_2$ (基底状態酸素分子)

【0009】

本発明に用いる光触媒は、酸化チタンのような光半導体粉末に銀のような金属微粒子を電極として担持させ、必要に応じてセラミック粉末のような吸着材料で被覆したものである。光半導体粉末としては、酸化チタン (TiO_2) の他に、 CdS 、 $CdSe$ 、 WO_3 、 Fe_2O_3 、 $SrTiO_3$ 、 $KNbO_3$ 等を用いることができるが、この中では TiO_2 が最も好ましい。電極として用いる金属粉末は、銀の他に金、白金、銅等を用いることができる。半導体粉末の粒径は、1~50 μm の範囲が好ましい。また金属粉末の粒径は、0.05~0.1 μm が

好ましい。光半導体粉末と金属粉末との混合割合は、殺菌、脱臭作用等を好適に発揮させるためには光半導体粉末 100 重量部に対して金属粉末 1～55 重量部が好ましく、20～30 重量部が特に好ましい。吸着材料は、被処理物の中から細菌、ウィルス等を吸着、保持するために用いられるもので、前述のセラミック粉末、例えばアパタイト（りん灰石）、ゼイライトまたはセピオライト等の他に、活性炭、絹繊維含有物等を用いることができる。アパタイトとしては、細菌、ウィルス等を選択的に吸着するハイドロキシアパタイト $[\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2]$ が好ましい。これらの吸着材料（絹繊維含有物は粉末）の粒径は、より大きな表面積を確保するとともに、良好な被吸着性を考慮すると、0.001～1.0 μm が好ましく、0.01～0.05 μm が特に好ましい。光半導体粉末と吸着材料の混合割合は、光半導体粉末 100 重量部に対して吸着材料 1～50 重量部が好ましく、10～30 重量部が特に好ましい。

【0010】

本発明において、光触媒は、被処理空気が接触する基材上に付着されるが、このような基材としては、不織布、紙、織物、プラスチック、金属板、セラミックボード等があげられる。付着方法としては、低温溶射法により直接付着させる方法と、バインダーを含有させた塗料として基材上に付着する方法がある。低温溶射法では、上記の基材上に、例えば融点が 2000℃ 以下である酸化チタンの微粒子（5～50 μm ）と、前記金属微粒子 1～10 μm を酸素、アセチレン等を用いたガス溶射法により、約 2900～3000℃ で溶融したセラミックスとともに溶射する。溶射後は、光触媒粒子を含む粒子を 30～40 μ の扁平積層粒子となり、溶融によるアンカー効果により基材上に強固に付着する。一方、バインダーを用いて光触媒粒子を基材に付着させる方法では、塗料は、光半導体粉末、金属粉末および吸着材料の他に、バインダーとしての塗膜形成成分および分散剤を含有し、必要に応じて他の成分を含有させたものである。このような塗膜形成成分としては、セルロース誘導体、フタル酸樹脂、フェノール樹脂、アルキド樹脂等の公知の塗膜形成用樹脂が用いられ、また分散剤としては、石油系溶剤、芳香族溶剤、アルコール系溶剤等の公知の分散剤を用いることができる。塗料として塗布する場合の光半導体粉末、金属粉末および吸着材料の合計配合量は

、殺菌、防臭等の作用を発揮し、適度な塗装性を確保するためには、塗料全量中 3 ～ 5 5 重量%が好ましく、1 5 ～ 3 5 重量%が特に好ましい。

【0 0 1 1】

光半導体粉末として酸化チタンを用いる場合、アナターゼ型の酸化チタンはその光触媒作用が大きい反面、酸化力が極端に強いので、基材を劣化させる場合がある。このため基材によってはアナターゼ型とルチル型の重量比を 2 0 ～ 5 0 % : 5 0 ～ 8 0 % に調整することが好ましい。

【0 0 1 2】

本発明における紫外線照射装置としては、所定波長の紫外線を発生する水銀ランプ、メタルハライドランプ、紫外線ランプ、光触媒励起用ランプ等を用いることができる。紫外線ランプは、短波長紫外線用として、ケミカルランプが短波長用として用いることができる。また短、中波長および長波長紫外線用として紫外線水銀ランプが用いられる。紫外線水銀ランプは石英ガラスに封入した水銀の発光スペクトルを利用したもので、点灯中の水銀蒸気圧により、低圧型（2 4 5 n m 以下が強い）と高圧型（3 6 5 n m 以上が強い）があるが、それぞれ中波長および長波長用として用いることができる。また光触媒励起用ランプでは、3 5 1 n m および 3 6 8 n m にそれぞれピークを持つ W 型および N 型蛍光ランプがあるが（例えば建築設備と配管工事、1 9 9 8 年 6 月号、4 7 ～ 5 0 頁）、それぞれ中波長および長波長紫外線用として用いることができる。光触媒は、紫外線が照射される室内で空気の流通する内壁や仕切り壁に付着させればよいが、空気の通路を遮るようにフィン状の触媒板を前記壁に設けて触媒効果を高めることができる。上記 3 種の紫外線照射装置としては、短波長紫外線照射装置が少なくとも 1 8 3 ～ 1 8 4 n m の紫外線を発生するもの、中波長紫外線照射装置が少なくとも 2 5 4 n m の紫外線を発生するもの、および長波長紫外線照射装置が少なくとも 3 1 0 ～ 3 6 0 n m の紫外線を発生するものが好ましい。

【0 0 1 3】

【発明の実施の形態】

以下、図面により本発明を詳細に説明する。

図 1 は、本発明の空気浄化装置の一例を示す説明図である。この装置 1 は、被

処理空気Aが流通するケーシング2と、該ケーシング2の一端に設けられたフィルター3Aを有する空気導入口3と該ケーシング2の他端に設けられた吸引送風機4Aを有する空気排出口4と、空気導入口3から排出口4に向けて順次設けられた、短波長紫外線照射装置5を有する第1の処理室6と、該第1の処理室6に仕切り壁7および8を介して連通する、中波長紫外線照射装置10を有する第2の処理室9と、第2の処理室9に仕切り壁11および12を介して連通する、長波長紫外線照射装置13を有する第3の処理室14と、該第3の処理室に仕切り壁15および16を介して連通する乾燥室17とから主として構成される。短波長紫外線照射装置は、110～200nm（好ましくは110～185nm）の短波長紫外線を発生し、また中波長紫外線照射装置10は、200～300nm（好ましくは210～260nm）の中波長紫外線を発生し、長波長紫外線照射装置13は、300～380nm（好ましくは310～360nm）の長波長紫外線を発生する。また第2の処理室の仕切り壁8、11およびケーシング内壁並びに第3の処理室14の仕切り壁12、15、およびケーシング内壁には光触媒19が付着または塗布されている。

【0014】

また乾燥室17には赤外線ランプ18が設けられ、第3の処理室で浄化された空気を乾燥した後、出口4から排出するようになっている。紫外線照射装置5および10は、例えば、石英ガラス管内に2本の電極が設置され、内部に所定圧力の水銀等の金属蒸気が封入され、この電極に所定の電位差をかけることにより、前記特定の波長の紫外線を得るようになっている。長波長の紫外線照射装置13は、前記長波長の紫外線を生成する装置を用いることができる。

【0015】

上記の装置において、被処理空気Aはフィルター装置3Aを通った後空気導入口から第1の処理室6に導入され、ここで短波長紫外線照射装置5の照射を受け、前記のようにオゾンを発生し、その酸化作用により空気中の細菌等が殺菌される。第1の処理室6を出た空気は次に第2の処理室9に入り、ここで中波長の紫外線照射装置10の照射を受け、その作用、および光触媒19の作用により、前述のように一重項酸素分子、スーパーオキシド等の活性酸素を生成し、さらに空

気中の殺菌、脱臭が瞬時、大量に行なわれる。このような活性酸素を含む空気は次の次に第3の処理室14に移行し、ここで長波長紫外線照射装置13の照射を受け、スーパーオキシドが基底状態酸素分子に変換され、その際に放出するエネルギーにより、さらに殺菌および脱臭が行なわれ、空気が浄化処理される。この浄化処理された空気は、乾燥室17に移行し、ここで赤外線ランプ18の照射により乾燥された後、さらにハロゲンランプ20で赤外線の熱線を吸収した後、出口4から外部に排出される。

本発明方法および装置は、院内感染(MRSA等)防止、医療、食品加工用のクリーンルーム、ダクト内、タバコ等の脱臭、その他の用途に広く用いられる。

【0016】

【実施例】

図1に示す試験装置を用い、細菌(10^8 CFU/ml)とウイルス(10^7 PFU/ml)のエアロゾルAを試験装置の空気導入口3から装置内に吹き込んだ。一方、空気排出口4に微生物捕集用のフィルターを取り付け、微生物をトラップした。フィルターから細菌とウイルスを誘出し下記の培地で培養して定量した(試験は2回行った)。

細菌と培地およびウイルスと細胞：

Escherichia coli ATCC 35150(病原性大腸菌 0-157)

デゾキシコレート培地

Staphylococcus aureus IFO 12732(黄色ブドウ球菌 MRSA)

マンニット食塩培地

Pseudomonas aeruginosa GNB-139(緑膿菌)

NAC 寒天培地

Bacillus subtilis spore (枯草菌芽胞)

マンニット食塩培地

Coxsackie virus B6型 Schmitt株

HEL-R66細胞(ヒト胎児肺由来細胞)

試験装置の殺菌灯を消した場合(ファンのみ運転)を対照として、殺菌灯点灯時の生残菌数、生残率および殺菌率を求めた。試験条件の組み合わせは、F(対

照)、S、S+M、S+M+L、S+M+L+R、S+M+L+R+Hの6条件である。ここでFはファンのみ運転(全灯消灯)、Sはファン運転+S(短波長紫外線照射装置5)点灯、MはM(中波長紫外線照射装置10)点灯、LはL(長波長紫外線照射装置13)点灯、RはR(赤外線ランプ18)点灯、HはH(ハロゲンランプ20)点灯をそれぞれ示す。結果を表1～5に示す。

【0017】

【表1】

表 1 空気殺菌機による病原性大腸菌 0-157殺菌効果

殺菌灯	試験	生残菌数 CFU/Filter	生残率 %	殺菌率 %
F(対照)	1	1.2×10^3	100	0
	2	1.2×10^3	100	0
	平均	1.2×10^3	100	0
S	1	20	1.7	98.3
	2	10	0.8	99.2
	平均	15	1.3	98.7
S+M	1	< 10 不検出	< 0.8	> 99.2
	2	< 10 不検出	< 0.8	> 99.2
	平均	< 10 不検出	< 0.8	> 99.2
S+M+L	1	< 10 不検出	< 0.8	> 99.2
	2	< 10 不検出	< 0.8	> 99.2
	平均	< 10 不検出	< 0.8	> 99.2
S+M+L+R	1	< 10 不検出	< 0.8	> 99.2
	2	< 10 不検出	< 0.8	> 99.2
	平均	< 10 不検出	< 0.8	> 99.2
S+M+L+R+H	1	< 10 不検出	< 0.8	> 99.2
	2	< 10 不検出	< 0.8	> 99.2
	平均	< 10 不検出	< 0.8	> 99.2

F:ファンのみ運転(全灯消灯)、S:ファン運転+S点灯、M:M点灯、
L:L点灯、R:R点灯、H:H点灯

【0018】

【表2】

表 2 空気殺菌機による黄色ブドウ球菌 MRSA殺菌効果

殺菌灯	試験	生残菌数 CFU/Filter	生残率 %	殺菌率 %
F (対照)	1	2.2×10^3	100	0
	2	2.1×10^3	100	0
	平均	2.2×10^3	100	0
S	1	20	0.9	99.1
	2	10	0.5	99.5
	平均	15	0.7	99.3
S+M	1	20	0.9	99.1
	2	10	0.5	99.5
	平均	15	0.7	99.3
S+M+L	1	< 10 不検出	< 0.5	> 99.5
	2	< 10 不検出	< 0.5	> 99.5
	平均	< 10 不検出	< 0.5	> 99.5
S+M+L+R	1	< 10 不検出	< 0.5	> 99.5
	2	< 10 不検出	< 0.5	> 99.5
	平均	< 10 不検出	< 0.5	> 99.5
S+M+L+R+H	1	< 10 不検出	< 0.5	> 99.5
	2	< 10 不検出	< 0.5	> 99.5
	平均	< 10 不検出	< 0.5	> 99.5

F : ファンのみ運転 (全灯消灯)、S : ファン運転 + S点灯、M : M点灯、

L : L点灯、R : R点灯、H : H点灯

【0019】

【表 3】

表 - 3 空気殺菌機による緑膿菌殺菌効果

殺菌灯	試験	生残菌数 CFU/Filter	生残率 %	殺菌率 %
F (対照)	1	1.2×10^3	100	0
	2	1.1×10^3	100	0
	平均	1.2×10^3	100	0
S	1	30	2.5	97.5
	2	20	1.8	98.2
	平均	25	2.1	97.9
S + M	1	< 10 不検出	< 0.8	> 99.2
	2	< 10 不検出	< 0.9	> 99.1
	平均	< 10 不検出	< 0.8	> 99.2
S + M + L	1	< 10 不検出	< 0.8	> 99.2
	2	< 10 不検出	< 0.9	> 99.1
	平均	< 10 不検出	< 0.8	> 99.2
S + M + L + R	1	< 10 不検出	< 0.8	> 99.2
	2	< 10 不検出	< 0.9	> 99.1
	平均	< 10 不検出	< 0.8	> 99.2
S + M + L + R + H	1	< 10 不検出	< 0.8	> 99.2
	2	< 10 不検出	< 0.9	> 99.1
	平均	< 10 不検出	< 0.8	> 99.2

F : ファンのみ運転 (全灯消灯)、S : ファン運転 + S 点灯、M : M 点灯、
L : L 点灯、R : R 点灯、H : H 点灯

【0020】

【表 4】

表 4 空気殺菌機による枯草菌芽胞殺菌効果

殺 菌 灯	試験	生 残 菌 数 CFU/Filter	生 残 率 %	殺 菌 率 %
F (対照)	1	1.5×10^3	100	0
	2	1.4×10^3	100	0
	平均	1.5×10^3	100	0
S	1	30	2.0	98.0
	2	20	1.4	98.6
	平均	25	1.7	98.3
S + M	1	20	1.3	98.7
	2	20	1.4	98.6
	平均	20	1.3	98.7
S + M + L	1	20	1.3	98.7
	2	10	0.7	99.3
	平均	15	1.0	99.0
S + M + L + R	1	< 10 不検出	< 0.7	> 99.3
	2	< 10 不検出	< 0.7	> 99.3
	平均	< 10 不検出	< 0.7	> 99.3
S + M + L + R + H	1	< 10 不検出	< 0.7	> 99.3
	2	< 10 不検出	< 0.7	> 99.3
	平均	< 10 不検出	< 0.7	> 99.3

F : ファンのみ運転 (全灯消灯)、S : ファン運転 + S 点灯、M : M 点灯、
L : L 点灯、R : R 点灯、H : H 点灯

【0021】

【表 5】

表 5 空気殺菌機によるコクサッキーウイルス不活化効果

殺 菌 灯	試験	生残ウイルス数 PFU/Filter	生 残 率 %	ウイルス 不活化率%
F (対照)	1	8.8×10^2	100	0
	2	7.6×10^2	100	0
	平均	8.2×10^2	100	0
S	1	2.0×10^2	22.7	77.3
	2	1.2×10^2	15.8	84.2
	平均	1.6×10^2	19.5	80.5
S + M	1	1.6×10^2	18.2	81.8
	2	1.0×10^2	13.2	86.8
	平均	1.3×10^2	15.9	84.1
S + M + L	1	60	6.8	93.2
	2	40	5.3	94.7
	平均	50	6.1	93.9
S + M + L + R	1	< 20 不検出	< 2.3	> 97.7
	2	< 20 不検出	< 2.6	> 97.4
	平均	< 20 不検出	< 2.4	> 97.6
S + M + L + R + H	1	< 20 不検出	< 2.3	> 97.7
	2	< 20 不検出	< 2.6	> 97.4
	平均	< 20 不検出	< 2.4	> 97.6

F : ファンのみ運転 (全灯消灯)、S : ファン運転 + S 点灯、M : M 点灯、

L : L 点灯、R : R 点灯、H : H 点灯

【0022】

表 1～表 5 の結果から、平均 1.2×10^3 CFU (ファンのみの運転) の大腸菌は、殺菌灯 S と M の 2 灯点灯で平均 10CFU 以下 (不検出) となった。平均 2.2×10^3 CFU (ファンのみの運転) の黄色ブドウ球菌 (表 2) は、殺菌灯 S と M とおよび、L の 3 灯点灯で平均 10CFU 以下 (不検出) となった。平均 1.2×10^3 CFU (ファンのみの運転) の緑膿菌 (表 3) は、殺菌灯 S と M の 2 灯点灯で平均 10CFU 以下 (不検出) となった。平均 1.5×10^3 CFU (ファンのみの運転) の

枯草菌芽胞（表4）は、殺菌灯 S と M と L および R の 4 灯点灯で平均 10CFU 以下（不検出）となった。平均 8.2×10^2 PFU（ファンのみの運転）のкокサッキーウィルス（表5）は、殺菌灯 S と M と L および R の 4 灯点灯で平均 20PFU 以下（不検出）となった。

大腸菌の殺菌率は、殺菌灯 S のみが平均 98.7%、さらに M の点灯で平均 99.2% 以上であった。黄色ブドウ球菌の殺菌率は、殺菌灯 S と M の 2 灯点灯で平均 99.3%、さらに L の点灯で平均 99.5% 以上であった。緑膿菌の殺菌率は、殺菌灯 S のみが平均 97.9%、さらに M の点灯で平均 99.2% 以上であった。枯草菌芽胞の殺菌率は、殺菌灯 S と M と L の 3 灯点灯で平均 99.0%、さらに R の点灯で平均 99.3% 以上であった。кокサッキーウィルスの不活化率は、殺菌灯 S と M と L の 3 灯点灯で平均 93.9%、さらに R の点灯で平均 97.6% 以上であった。

【0023】

試験装置の発生するオゾンの排出量が多く（試験装置周囲のオゾン臭大）、一回あたりの細菌とウィルス噴霧および回収時間は 5 分間が限度であった。

試験では、 10^8 CFU/ml の濃厚な菌液と 10^7 PFU/ml のウィルス液を噴霧しているが、それにもかかわらずファンのみの運転（対照）で、試験装置の出口側（空気吹き出し口）では 10^3 個程度の細菌または 10^2 個程度のウィルスしか検出されなかった。従って試験装置の殺菌灯点灯による殺菌およびウィルス不活化効果は高く、内壁等に付着した微生物も殺菌灯の点灯および触媒による活性作用により死滅すると考えられる。

大腸菌、黄色ブドウ球菌、緑膿菌等の細菌は、殺菌灯 S と M と L の 3 灯点灯で殺菌率 99% 以上の殺菌効果が期待できる。枯草菌芽胞やкокサッキーウィルス等は、前述の細菌に比べて抵抗性が高いが、殺菌灯 S と M と L の 3 灯に加えて、R の点灯で殺菌率 99% 以上の殺菌およびウィルス不活化効果が期待できる。

【0024】

【発明の効果】

本発明によれば、被処理空気を短波長、中波長および長波長の各紫外線照射装置を通過させ、各波長の紫外線を照射することにより、被処理空気の殺菌、脱臭

等の浄化処理を効率よく行なうことができる。

【0025】

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の空気浄化装置の一例を示す説明図である。

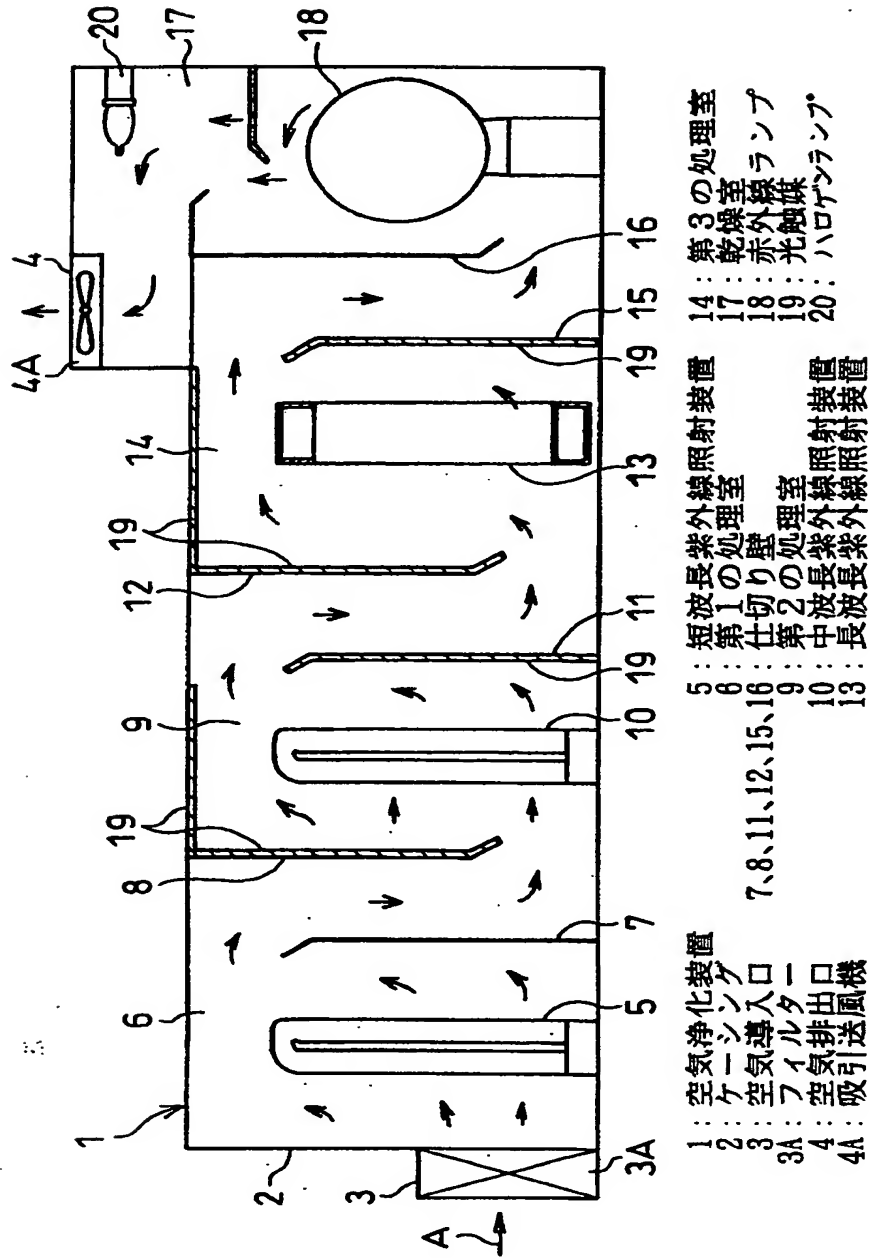
【符号の説明】

1…空気浄化装置、2…ケーシング、3…空気導入口、3A…フィルター、4…空気排出口、4A…吸引送風機、5…短波長紫外線照射装置、6…第1の処理室、7、8、11、12、15、16…仕切り壁、9…第2の処理室、10…中波長紫外線照射装置、13…長波長紫外線照射装置、14…第3の処理室、17…乾燥室、18…赤外線ランプ、19…光触媒、20…ハロゲンランプ。

【書類名】

図面

【図 1】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 大量の空気を瞬間的に殺菌、脱臭、浄化处理し、人畜無害のクリーンな空気を再生することができる空気の浄化方法および装置を提供することにある。

【解決手段】 被処理空気を、110nm以上、200nm未満の短波長紫外線を照射して処理し、オゾンを生成させる第1の工程と、第1の工程で処理された空気に、さらに200nm以上、300nm未満の中波長紫外線を照射して活性酸素を生成させる第2の工程と、第2の工程で処理された空気に、さらに300nm以上、360nm以下の長波長紫外線を照射し、前記活性酸素を基底状態酸素分子に変換する第3の工程とを含み、少なくとも前記第2および／または第3の工程を光触媒の存在下に行なうことを特徴とする空気の浄化方法。

【選択図】 図1

【書類名】 手続補正書（方式）

【整理番号】 M2494P8759

【提出日】 平成12年 2月 9日

【あて先】 特許庁長官殿

【事件の表示】

【出願番号】 平成11年特許願第351940号

【補正をする者】

【住所又は居所】 東京都新宿区西落合 4 - 1 2 - 1 1

【氏名又は名称】 菊池 真道

【代理人】

【識別番号】 100076587

【弁理士】

【氏名又は名称】 川北 武長

【電話番号】 03-3639-5592

【発送番号】 000868

【手続補正 1】

【補正対象書類名】 特許願

【補正対象項目名】 委任状

【補正方法】 追加

【補正の内容】

【提出物件の目録】

【物件名】 委任状 1

(B)20000290133
[Barcode]

委任状

平成 12 年 2 月 9 日

私（私ども）は、

識別番号 100076587（弁理士）川北武長氏

を以て代理人として下記事項を委任します。

1. 平成 11 年 特許発第 351940 号

に関する手続。



1. 上記出願又は 平成 11 年 特許 第 204763 号

に基づく特許法第 41 条第 1 項又は実用新案法第 8 条第 1 項の規定による優先権の主張及び
その取下げ。

1. 上記出願に関する出願の変更、出願の放棄及び出願の取下げ。

1. 上記出願に関する拒絶査定に対する審判の請求。

1. 上記出願に関する補正の却下の決定に対する審判の請求。

1. 上記出願に係る特許権、実用新案権、意匠権、商標権又は防護標章登録に基づく権利及び
これらに関する権利に関する手続並びにこれらの権利の放棄。

1. 上記出願に係る特許に対する特許異議の申立て又は商標（防護標章）登録に対する登録異
議の申立てに関する手続。

1. 上記出願に係る特許、特許権の存続期間の延長登録、意匠登録、商標登録、防護標章登録
又は商標（防護標章）更新登録に対する無効審判の請求に関する手続。

1. 上記出願に係る特許権に関する訂正の審判の請求。

1. 上記出願に係る商標登録に対する取消しの審判の請求に関する手続。

1. 上記各項の手続に関する請求の取下げ、申請の取下げ又は申立ての取下げ。

1. 上記各項に関し行政不服審査法に基づく諸手続をなすこと。

1. 上記各項の手続を処理するため、復代理人を選任及び解任すること。

住所（居所） 東京都新宿区西落合 4-12-11

氏名（名称） 菊池 真道



認定・付加情報

特許出願の番号	平成11年 特許願 第351940号
受付番号	20000290133
書類名	手続補正書（方式）
担当官	市川 勉 7644
作成日	平成12年 3月23日

<認定情報・付加情報>

【提出された物件の記事】

【提出物件名】	委任状（代理権を証明する書面）	1
---------	-----------------	---

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005902]

1. 変更年月日 1990年 8月 8日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都中央区築地5丁目6番4号
氏 名 三井造船株式会社

特平 1 1 - 3 5 1 9 4 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [5 9 4 0 8 3 9 7 7]

1. 変更年月日	1 9 9 7 年 9 月 2 日
[変更理由]	住所変更
住 所	東京都新宿区西落合 4 - 1 2 - 1 1
氏 名	菊池 真道

THIS PAGE BLANK (USPTO)
